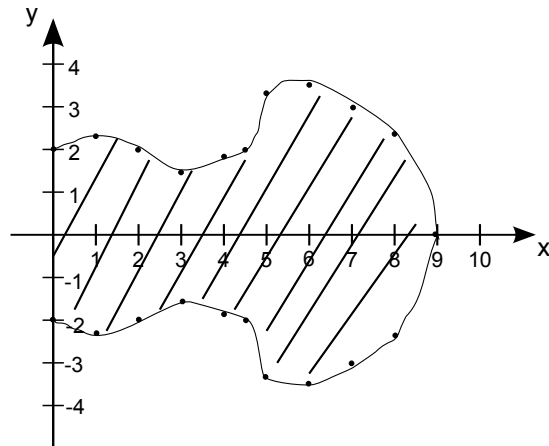


Pilze sammeln ist eine beliebte Freizeitbeschäftigung im Spätsommer und Herbst. Zu Dekorationszwecken werden gerne Pilzmodelle verwendet (siehe Material 1 und 2).

Marie möchte einige solcher Papierpilze basteln (vgl. Material 1). Jeder Pilz besteht aus 25 Papierlamellen, jede dieser Lamellen ist ein kompletter Längsschnitt des Pilzes und wird entlang ihrer Symmetrieachse gefaltet. Eine Seite der Lamelle wird mit Klebstoff bestrichen und jeweils mit der nächsten Lamelle verklebt.

Eine Einheit im Koordinatensystem entspricht 1 cm.



1. Marie hat eine Skizze erstellt, wie der Pilz im Längsschnitt aussehen soll.

Sie möchte die Form von einem Computerprogramm zeichnen und dann ausdrucken lassen. Dafür ermittelt sie aus ihrer Skizze folgende Messwerte für den oberen Rand:

x	0	1	2	3	4	4,5	5	6	7	8	8,5	9
y	2	2,3	2	1,5	1,7	2	3,3	3,5	3	2,3	1,5	0

- 1.1 Entscheiden Sie, welchen Grades eine ganzrationale Funktion mindestens sein muss, damit der Graph den oberen Rand des Pilzes näherungsweise darstellt. (3P)
- 1.2 Ermitteln Sie eine ganzrationale Funktion als Näherung. Beschreiben Sie die Güte dieser Näherung und wie man zur Optimierung des Ergebnisses weiter vorgehen könnte. (9P)
2. Verwenden Sie in Aufgabe 2 für den oberen Rand die Funktion $\text{pilz}(x) = 0,00227x^5 - 0,059x^4 + 0,504x^3 - 1,61x^2 + 1,56x + 2, x \in [0;9]$
- 2.1 Marie fragt sich, wie viel Papier in dem Lamellenpilz verarbeitet wurde. Bestimmen Sie die Gesamtfläche des verarbeiteten Papiers. (7P)
- 2.2 Marie kauft einen Bogen Bastelpapier mit den Maßen 30 cm mal 45 cm. Sie glaubt, daraus den gewünschten Pilz basteln zu können. Entwickeln Sie eine plausible Argumentation und bestätigen Sie Maries Behauptung rechnerisch. Entwerfen Sie hierzu zunächst eine Skizze, die eine geeignete Aufteilung des Bastelbogens zeigt. (8P)

3. Als Tischdekoration kauft Marie Pilze aus Kunststoff, die als Massenprodukt maschinell hergestellt werden (siehe Material 2). Sie sind innen hohl und haben eine kreisrunde Querschnittsfläche. Ihr äußerer Rand wird von den Graphen zweier Funktionen - stiel und hut - gebildet mit

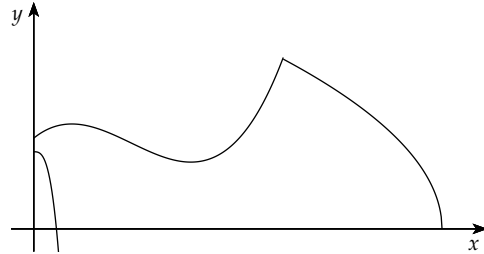
$$\text{stiel}(x) = 0,093x^3 - 0,6x^2 + 0,81x + 2, x \in [0; a]$$

$$\text{hut}(x) = 2 \cdot \sqrt{9-x}, x \in [a; 9]$$

Der Rand des Hohlraums kann durch den Graphen der Funktion hohl mit

$$\text{hohl}(x) = -\frac{17}{1250}x^3 + \frac{17}{10} \cdot x \in [0; 5]$$

beschrieben werden.



- 3.1 Zeigen Sie, dass gilt: $a \approx 5,5$. (6P)
- 3.2 Bestimmen Sie die Kunststoffmasse in g, die man für einen Pilz benötigt (Dichte des Plastikmaterials: $1,18 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$). (7P)

Material 1



Quelle: <http://www.burdastyle.de/aktuelles/news/burda-style-10-2011-deko-glueckspilzeaid3837.html> (abgerufen 20.10.2013)

Material 2



Quelle: <http://www.zwerge24.de/Deko-Pilz-Steinpilz> (abgerufen 20.10.2013)